

## Metallic foil with adhesion promoting layer

**Publication number:** CN1106977

**Publication date:** 1995-08-16

**Inventor:** POUTASSE CHARLES A III (US); KOVACS ANDREA M (US)

**Applicant:** COULD ELECTRONICS INC (US)

**Classification:**

**- international:** *B05D7/24; B32B15/08; C25D5/48; H05K3/38; B05D7/24; B32B15/08; C25D5/48; H05K3/38; (IPC1-7): H05K3/38; B32B15/04*

**- European:** C25D5/48; H05K3/38; H05K3/38C4

**Application number:** CN19941015038 19940805

**Priority number(s):** US19930103075 19930806

**Also published as:**



EP0637902 (A)

JP7170064 (A)

EP0637902 (B)

**Report a data error he**

Abstract not available for CN1106977

Abstract of corresponding document: **EP0637902**

This invention relates to a metallic foil with an adhesion promoting layer overlying at least one side of said foil, said adhesion promoting layer comprising at least one silane coupling agent, the base surface of said foil underlying said adhesion promoting layer being characterized by the absence of added surface roughening. In one embodiment the adhesion promoting layer is characterized by the absence of chromium. In one embodiment the base surface of the foil underlying the adhesion promoting layer is characterized by the absence of a layer of zinc or chromium adhered to said base surface.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94115038.0

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

H05K 3/38

[43]公开日 1995 年 8 月 16 日

[22]申请日 94.8.5

[30]优先权

[32]93.8.6 [33]US[31]103,075

[71]申请人 古尔德电子有限公司

地址 美国俄亥俄

[72]发明人 C·A·波塔斯

A·M·科瓦克斯

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

代理人 陈季壮

B32B 15/04

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 具有促进粘着层的金属箔

[57]摘要

本发明涉及一种金属箔,在所述箔的至少一侧上有一促进粘着层,所述促进粘着层包括至少一种甲硅烷偶合剂,在所述促进粘着层下面的所述箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化。在一种实施方案中,促进粘着层的特征在于无铬。在一种实施方案中,在促进粘着层的基体表面的特征在于无附着到所述基体表面上的锌层或铬层。

# 权 利 要 求 书

---

1. 一种金属箔，在所述箔的至少一侧上有一促进粘着层，所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，其特征在于无铬，在所述促进粘着层下面的所述箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化；或附着到所述基体表面上的锌层或铬层。
2. 按照权利要求1所述的箔，其中所述箔具有毛面和光面，且所述促进粘着层在所述毛面之上。
3. 按照权利要求1所述的箔，其中所述箔具有毛面和光面，且所述的促进粘着层在所述光面上。
4. 按照权利要求1所述的箔，其中在将促进粘着层涂覆到所述箔的所述至少一面之前，所述箔的所述至少一面未经处理。
5. 按照权利要求1所述的箔，其中所述促进粘着层在所述箔的两面上。
6. 按照权利要求1所述的箔，其中所述箔是电沉积的铜箔。
7. 按照权利要求1所述的箔，其中所述箔是锻压的铜箔。
8. 按照权利要求1所述的箔，其中所述箔的所述一面是标准轮廓表面。
9. 按照权利要求1所述的箔，其中所述箔的所述一面是低轮廓表面。

10. 按照权利要求 1 所述的箔, 其中所述箔的所述一面是非常低的轮廓表面。

11. 按照权利要求 1 所述的箔, 其中所述 硅烷偶合剂是至少一种下式表示的化合物



其中  $R$  是官能化取代的烃基, 所述官能化取代的烃基的官能取代基是氨基、羟基、卤素、巯基、烷氧基、酰基或环氧基;  $X$  是可水解基团, 且  $n$  是 1, 2 或 3。

12. 按照权利要求 1 所述的箔, 其中所述 硅烷偶合剂是至少一种化合物, 选自

$N-(2\text{-氨基乙基})-3\text{-氨基丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $3-(N\text{-苯乙烯基甲基}-2\text{-氨基乙氧基})\text{丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $3\text{-氨基丙基三乙氧基硅烷}$ ;  $\text{双}(2\text{-羟乙基})-3\text{-氨基丙基三乙氧基硅烷}$ ;  $\beta-(3, 4\text{-环氧环己基})\text{乙基三甲氧基硅烷}$ ;  $3\text{-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $3\text{-甲基丙烯酰氧丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $3\text{-氯代丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $\text{乙烯基三氯硅烷}$ ;  $\text{乙烯基三乙氧基硅烷}$ ;  $\text{乙烯基三}(2\text{-甲氧基乙氧基})\text{硅烷}$ ;  $\text{氨基丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $N\text{-甲基氨基丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $N\text{-苯基氨基丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $3\text{-乙酰氧基丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $N-(3\text{丙烯酰氧基}-2\text{-羟丙基})-3\text{-氨基丙基三乙氧基硅烷}$ ;  $3\text{-丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $\text{烯丙基三乙氧基硅烷}$ ;  $\text{烯丙基三甲氧基硅烷}$ ;  $4\text{-氨基丁基三}$

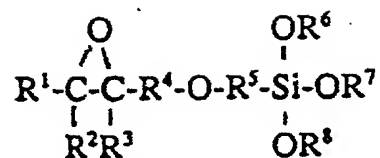
乙氧基硅烷, (氨基乙基氨基甲基)苯乙基三甲氧基硅烷, *N*-(2-氨基乙基-3-氨基丙基)三甲氧基硅烷, *N*-(2-氨基乙基-3-氨基丙基)三(2-乙基己氧基)硅烷, 6-(氨基己基氨基丙基)三甲氧基硅烷, 氨基苯基三甲氧基硅烷, 3-(1-氨基丙氧基)-3,3-二甲基-1-丙烯基三甲氧基硅烷, 3-氨基丙基三(甲氧基乙氧基乙氧基)硅烷, 3-氨基丙基三乙氧基硅烷, 3-氨基丙基三甲氧基硅烷, ω-氨基十一烷基三甲氧基硅烷, 3-[2-*N*-苄基氨基乙基氨基丙基]三甲氧基硅烷, 双(2-羟乙基)-3-氨基丙基三乙氧基硅烷, 8-溴代辛基三甲氧基硅烷, 溴代苯基三甲氧基硅烷, 3-溴代丙基三甲氧基硅烷, 2-氯代乙基三乙氧基硅烷, 对(氯代甲基)苯基三甲氧基硅烷, 氯代甲基三乙氧基硅烷, 氯代苯基三乙氧基硅烷, 3-氯代丙基三乙氧基硅烷, 3-氯代丙基三甲氧基硅烷, 2-(4-氯代磺酰基苯基)乙基三甲氧基硅烷, 3-(氨基乙氧基)-3,3-二甲基-1-丙烯基三甲氧基硅烷, 2-氨基乙基三乙氧基硅烷, 2-氨基乙基三甲氧基硅烷, (氨基甲基苯乙基)三甲氧基硅烷, 3-氨基丙基三乙氧基硅烷, 3-环戊二烯基丙基三乙氧基硅烷, (*N,N*-二乙基-3-氨基丙基)三甲氧基硅烷, 二乙基磷化乙基三乙氧基硅烷, (*N,N*-二甲基-3-氨基丙基)三甲氧基硅烷, 2-(二苯基膦基)乙基三乙氧基硅烷, 2-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷, 3-碘代丙基三甲氧基硅烷, 3-异氰氧基丙基三乙氧基硅烷, 3-巯基丙基三乙氧基

硅烷, 3-巯基丙基三甲氧基硅烷, 甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷, 3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷, 3-甲基丙烯酰氧基丙基三(甲氧基乙氧基)硅烷, 3-甲氧基丙基三甲氧基硅烷), *N*-甲基氨基丙基三甲氧基硅烷, *O*-4-甲基羧苯基丙烯酰—*N*-[3-(三乙氧基甲硅烷基)丙基]氨基甲酸酯, 7-辛-1-烯基三甲氧基硅烷, *N*-苄乙基—*N*'-三乙氧基甲硅烷基丙脌, *N*-苄基氨基丙基三甲氧基硅烷, 3-(*N*-苄乙烯基甲基-2-氨基乙基氨基)丙基三甲氧基硅烷, 3-氟巯基丙基三乙氧基硅烷, *N*-(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)乙酰甘氨酸酰胺, *N*-(三乙氧基甲硅烷基丙基)丹磺酰胺, *N*-[3-(三乙氧基甲硅烷基)丙基]-2,4-二硝基苯胺, 三乙氧基甲硅烷基丙基乙基氨基甲酸酯, *N*-[3-(三乙氧基甲硅烷基)丙基]-4,5-二氢化咪唑, *N*-三乙氧基甲硅烷基丙基邻苯氨基甲酸酯, 3-(三乙氧基甲硅烷基丙基)-对硝基苯甲酰胺, *N*-[3-(三乙氧基甲硅烷基)丙基]邻氨基酰苯甲酸, *N*-(三乙氧基甲硅烷基丙基)脌, 1-三甲氧基甲硅烷基-2-(对, 间-氟甲基)-苄乙烷, 2-(三甲氧基甲硅烷基)乙基苯基磺酰叠氮化物,  $\beta$ -三甲氧基甲硅烷基乙基-2-吡啶, 三甲氧基甲硅烷基辛基, 三甲基溴化铵, 三甲氧基甲硅烷基丙基肉桂酸盐, *N*-(3-三甲氧基甲硅烷基丙基)-*N*-甲基—*N,N*-二烯丙基氯化铵, 三甲氧基甲硅烷基丙基二亚乙基三胺, *N*-[(3-三甲氧基甲硅烷基)丙基]亚乙基二胺三乙酸三钠

盐,三甲氧基甲硅烷基丙基氯化异硫脲鎓, N-(3-三甲氧基甲硅烷基丙基)吡咯, N-三甲氧基甲硅烷基丙基三-N-丁基溴化铵和 N-三甲氧基甲硅烷基丙基 N,N,N-三甲基氯化铵, 乙烯基三乙氧基硅烷, 乙烯基三异丙氧基硅烷, 乙烯基三甲氧基硅烷, 乙烯基三叔丁氧基硅烷, 乙烯基三(2-甲氧基乙氧基)硅烷, 乙烯基三异丙氧基硅烷, 和乙烯基三(叔丁基过氧基)硅烷, 2-乙酰氧基乙基三氯硅烷, 3-丙烯酰氧丙基三氯硅烷, 烯丙基三氯硅烷, 8-溴代辛基三氯硅烷, 溴代苯基三氯硅烷, 3-溴代丙基三氯硅烷, 2-(羧甲氧基)乙基三氯硅烷, 1-氯代乙基三氯硅烷, 2-氯代乙基三氯硅烷, 对(氯代甲基)苯基三氯硅烷, 氯代甲基三氯硅烷, 氯代苯基三氯硅烷, 3-氯代丙基三氯硅烷, 2-(4-氯代磺酰苯基)乙基三氯硅烷, (3-氯基丁基)三氯硅烷, 2-氯基乙基三氯硅烷, 3-氯基丙基二氯硅烷, (二氯代甲基)三氯硅烷, (二氯代苯基)三氯硅烷, 6-己-1-烯基三氯硅烷, 3-甲基丙烯酰氧丙基三氯硅烷, 3-(4-甲氧基苯基)丙基三氯硅烷, 7-辛-1-烯基三氯硅烷, 3-(N-苯二甲酰亚氨基)丙基三氯硅烷, 1-三氯甲硅烷基-2-(对、间氯代甲基苯基)乙烷, 4-[2-三氯代甲硅烷基)乙基]环己烯, 2-[2-(三氯代甲硅烷基)乙基]吡啶, 4-[2-(三氯代甲硅烷基)乙基]吡啶, 3-[三氯代甲硅烷基)丙基氯代甲酸酯和乙烯基三氯硅烷。

13. 按照权利要求 1 所述的箔, 其中所述硅烷偶合剂是至

少一种下式表示的化合物：

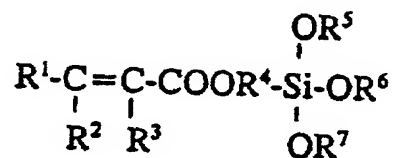


其中： $R^1$ ， $R^2$  和  $R^3$  独立地是氢或烷基；

$R^4$  和  $R^5$  独立地是烷撑或烷叉，以及

$R^6$ ， $R^7$  和  $R^8$  独立地是烷基。

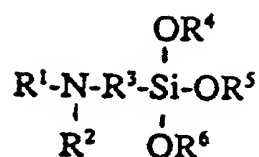
14. 按照权利要求 1 所述的箔，其中所述硅烷偶合剂是至少一种下式表示的化合物：



其中： $R^1$ ， $R^2$  和  $R^3$  独立地是氢或烷基； $R^4$  是烷撑或烷叉；以及  $R^5$ ， $R^6$  和  $R^7$  独立地是烷基。

15. 按照权利要求 1 所述的箔，其中所述甲硅烷偶合剂是至少一种下式表示的化合物：



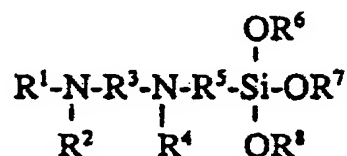


其中： $R^1$  和  $R^2$  独立地是氢或烃基；

$R^3$  是烷撑或烷叉；以及

$R^4$ ,  $R^5$  和  $R^6$  独立地是烃基。

16. 按照权利要求 1 所述的箔，其中所述甲硅烷偶合剂是至少一种下式表示的化合物：

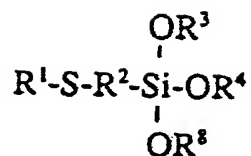


其中： $R^1$ ,  $R^2$  和  $R^4$  独立地是氢或烃基；

$R^3$  和  $R^5$  独立地是烷撑或烷叉；以及

$R^6$ ,  $R^7$  和  $R^8$  独立地是烃基。

17. 按照权利要求 1 所述的箔，其中所述硅烷偶合剂是至少一种下式表示的化合物：

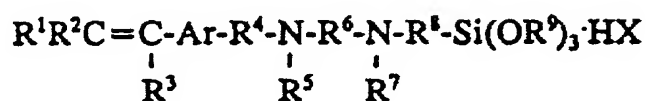


其中  $R^1$  是氢或烃基；

$R^2$  是烷撑或烷叉；以及

$R^3$ ,  $R^4$  和  $R^5$  独立地是烃基。

18. 按照权利要求 1 所述的箔，其中所述硅烷偶合剂是至少一种下式表示的化合物：



其中： $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^5$  和  $R^7$  独立地是氢或烃基；

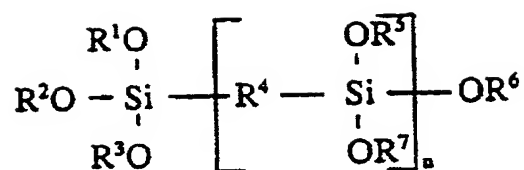
$R^4$ ,  $R^6$  和  $R^8$  独立地是烷撑或烷叉，以及

各  $R^9$  独立地是烃基；

$\text{Ar}$  是芳基；以及

$\text{X}$  是卤素。

19. 按照权利要求 1 所述的箔，其中所述硅烷偶合剂是至少一种下式表示的化合物：



其中： $R^1, R^2, R^3, R^5, R^6$  和  $R^7$  独立地烃基；

$R^4$  是烷撑或烷叉；以及

$n$  是 0 或 1。

20. 按照权利要求 1 所述的箔，其中所述硅烷偶合剂选自：  
 氯丙基三甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷、双(2-羟乙基)-3-氯丙基三乙氧基硅烷、3-(N-苯乙烯基甲基-2-氨基乙胺)丙基三甲氧基硅烷、3-缩水甘油氧丙基三甲氧基硅烷、N-甲氨基丙基三甲氧基硅烷、2-(2-氯乙基-3-氯(丙基)三甲氧基硅烷，以及 N-苯基氯丙基三甲氧基硅烷。

21. 按照权利要求 1 所述的箔，其中所述硅烷偶合剂是一种硅烷偶合剂的混合物，所述混合物是：

(A) 3-缩水甘油氧丙基三甲氧基硅烷和苯基三乙氧基硅烷；

(B) N-甲氨基丙基三甲氧基硅烷和氯丙基三甲氧基硅烷；

(C) 3-(N-苯乙烯基甲基-2-氨基乙基氨基)丙基三甲氧基硅烷和 N-甲氨基丙基三甲氧基硅烷；或

(D) 3-缩水甘油氧丙基三甲氧基硅烷和 N-甲基氨基丙基

三甲氧基硅烷。

22. 按照权利要求 1 所述的箔，其中在所述箔的所述一侧和所述促进粘着层之间安置至少一层金属层，所述金属层中的金属选自铟、锡、镍、钴、黄铜、青铜或其两种或多种混合物。

23. 按照权利要求 1 所述的箔，其中在所述箔的所述一侧和所述促进粘着层之间安置至少一金属层，所述金属层中的金属选自锡、铬、锌混合物、镍、钼、铝以及它们的两种或多种混合物。

24. 按照权利要求 1 所述的箔，其中至少一种第一金属层附着到所述箔的所述一侧，所述金属层中的金属选自铟、锡、镍、钴、黄铜和青铜，至少一种第二金属层附着到所述第一金属层上，所述第二金属层中的金属选自锡、铬、铬-锌混合物、锌、镍、钼、铝和它们的两种或多种混合物，且所述促进粘着层附着到所述第二金属层上。

25. 一种有毛面和光面且在所述光面上有一层粘合促进层的铜箔，所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，在所述促进粘着层下面的箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化。

26. 一种有毛面和光面且在所述光面上有一层粘合促进层的铜箔，所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，在所述促进粘着层下面的箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化和覆盖到所述基体表面上的锌层。

27. 一种金属箔，在所述箔的至少一侧上有一促进粘着层，

所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，其特征在于无铬，所述硅烷偶合剂不为 3-缩水甘油氧丙基三甲氧基甲硅烷，

在所述促进粘着层下面的所述箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化；或附着到所述基体表面上的锌层或铬层。

28. 一种具有毛面和光面且在所述光面上有一促进粘着层的铜箔，所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，所述硅烷偶合剂不为 3-缩水甘油氧丙基三甲氧基硅烷，在所述促进粘着层下面的箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化。

29. 一种电沉积的铜箔，在所述箔的至少一侧上有一促进粘着层，

所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，其特征在于无铬，

在所述促进粘着层下面的所述箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化或附着到所述基体表面上的锌层或铬层，

所述基体表面具有附着到所述基体表面上的至少一金属层，所述金属层中的金属选自铟、锡、镍、钴、黄铜、青铜或它们的两种或多种混合物，所述促进粘着层附着到所述金属层上。

30. 一种电沉积的铜箔，在所述箔的至少一侧上有一促进粘着层，

所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，其特征在于无铬，

在所述促进粘着层下面的所述箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化或附着到所述基体表面上的锌层或铬层，

所述基体表面具有附着到所述基体表面上的至少一金属层，在所述金属层中的金属选自锡、铬—锌混合物、镍、钼、铝和它们的两种或多种混合物，所述促进粘着层附着到所述金属层上。

31. 一种电沉积的铜箔，在所述箔的至少一侧上有一促进粘着层，

所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，其特征在于无铬，

在所述促进粘着层下面的所述箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化或附着到所述基体表面上的锌层或铬层，

所述基体表面具有附着到所述基体表面上的至少一种第一金属层，在所述第一金属层中的金属选自钨、锡、钴、黄铜和青铜，和附着到所述第一金属层上的至少一种第二金属层，在所述第二金属层中的金属选自锡、铬、铬—锌混合物、锌、镍、钼、铝以及它们的两种或多种混合物，所述促进粘着层附着到所述第二金属层上。

32. 一种电沉积的铜箔，在所述箔的至少一侧上具有低轮廓表面，和在所述箔的所述一侧上有一促进粘着层，

所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，其特征在于无铬，

在所述促进粘着层下面的所述箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化或附着到所述基体表面上的锌层或铬层。

33. 一种层压制件，包括导电材料层、非导电材料层和附着在所述导电材料和所述非导电材料之间的促进粘着层，

所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，其特征在于无铬，

在所述促进粘着层下面的所述导电材料的基体表面的特征在于无附加的表面粗化或附着到所述基材表面上的锌层或铬层。

34. 一种蚀刻的层压制件，包括蚀刻的导电材料层、非导电材料层和附着在所述导电材料和所述非导电材料之间的促进粘着层，

所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，其特征在于无铬，

在所述促进粘着层下面的所述导电材料的基体表面的特征在于无附加的表面粗化或附着到所述基体表面上的锌层或铬层。

35. 多层蚀刻的层压制件，包括具有相对的第一和第二侧面的蚀刻的导电材料层、非导电材料的第一层、非导电材料的第二层、第一促进粘着层和第二促进粘着层，所述第一促进粘着层介于和附着在所述蚀刻导电材料的所述层的所述第一侧和非导电材料的所述第一层之间，所述第二促进粘着层介于和附着在所述蚀刻导电材料的所述第二侧和所述非导电材料的所述第二层之间，

所述第一促进粘着层和所述第二促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，其特征在于无铬，

在所述第一和第二促进粘着层下面的所述导电材料的所述第一和所述第二侧面的基体表面的特征在于无附加的表面粗化或附着到所述一表面上的锌层或铬层。



# 说 明 书

---

## 具有促进粘着层的金属箔

本发明涉及金属箔，更确切地说，涉及至少在其一侧覆盖了促进粘着层的金属箔。在一个实施方案中，这些箔是用于制造印刷电路板(PCB)的导电箔(如铜箔)。

印刷电路板是由层压板制得的电子装置部件，它包括导电箔(普通为铜)和聚合物树脂基材。导电箔构成了电子装置的导体，聚合物树脂基材构成了导体之间的绝缘体。导体和绝缘体紧密接触，它们之间的粘着力对用其制得的电子装置的性能和可靠性影响很大。

用于制造印刷电路板的电沉积和锻压或轧制的铜箔与聚合物基材粘着性不好。先有技术为取得铜箔和绝缘聚合物基材之间的粘着力是采用粗化铜表面。

通过几种手段来进行表面粗化。电沉积的铜箔可用粗表面电成型。通过进行高表面处理在粗表面的顶层上进一步粗化。这些处理可以是以树枝状或结节状电沉积的铜，或树枝状或结节状生长的氧化铜。轧制的铜箔常常具有在轧制或以后研磨过程中赋予它的机械粗度。轧制的箔传统上也是用提供表面积的球状铜或氧化铜

处理而进行处理的。

这些表面粗化处理由于与树脂形成了力学连接而提高了对聚合物的粘着力。当涂覆液态粘合剂然后固化或当树脂在层合过程中在固化前熔融流动时形成了这种力学连接。聚合物在表面粗化的处理区流动，形成了这种力学连接。

为增强铜与聚合物树脂基材之间的粘着力而采用的表面粗化处理造成了制造印刷电路板的困难，对印刷电路板的性能也有不利影响。在除去铜的蚀刻法中，为了除掉埋入树脂中的树枝状物或结节状物，要求额外的蚀刻时间。这不仅减慢了生产过程，而且由于横向腐蚀了铜管侧壁故引起较大的铜管损耗。由于减慢了高频电信号，表面粗化使印刷电路板的电学性能变差。必须具有粗糙的基体箔限制了生产良好的层压制件和获得良好的 PCB 性能的其它特性，如抗拉强度和延伸率。球状或羽状表面粗化处理很难实施，在电处理的情况下需要特殊的设备，而在氧化物处理的情况下需要特殊的化学品。

日本专利申请公告 (Kokoku) 60—15654 公开了一种将铬处理过的铜箔层粘接到树脂基材上的方法。在第一个实施方案中，在粗糙的或毛面铜箔一侧上形成铬处理层。这种铬处理层用由式  $YRSiX_3$  表示的硅烷偶合剂溶液处理，其中 Y 是与高聚物反应的官能团，R 是连接 Y 和 Si 的连接基，包括直链或环烃，且 X 是可水解的有机或无机基团。在第二个实施方案中，先在粗的铜箔一侧

上形成铬处理层，然后用上式表示的硅烷偶合剂浸渍。对每一实施方案来说，处理过的表面粘接到树脂基材上。

日本专利申请公告(Kokoku) 2-19994 公开了用于制造印刷电路板的铜箔，其中在粗糙的或毛面铜箔一侧上形成锌或锌合金层，在锌或锌合金层上形成铬处理层。这种铬处理层用式  $YRSiX_3$  示的硅烷偶合剂处理，其中 Y 是与高聚物反应的官能团，R 是连接 Y 和 Si 的连接基，包括直链或环烃，且 X 是可水解的有机或无机基团。

美国专利 5,071,520 公开了一种改进经抗锈蚀处理的锻压或电沉积铜箔剥离强度的方法。抗锈蚀处理是使用铬或铬和锌的组合物进行的。然后，处理过的箔用含有硅烷偶合剂的洗液处理。

美国专利 3,644,146 公开了一种用涂有极薄的抗氧化的氨基硅烷薄膜的处理过的铜箔制得的镀覆了铜的玻璃环氧层压制件。铜箔在粘接一侧用化学品处理，改进了粘着力，使氧化铜掺入或成为铜箔表面颗粒结构的一部分。氨基—硅烷薄膜涂覆在粗化的铜面上，防止了氧化物转移到有机载体上和氧化铜箔。该文献指出，可将氨基—硅烷薄膜覆盖到未处理过的铜箔和任何其它金属导体上(如果这样的金属存在氧化问题)。

本发明涉及一种金属箔，在所述箔的至少一侧上覆盖促进粘着层，所述促进粘着层包括至少一种硅烷偶合剂，在所述促进粘着层下的所述箔的基体表面的特征在于无附加的表面粗化。在一个

实施方案中，促进粘着层的特征在于无铬。在一个实施方案中，在促进粘着层下的箔的基体表面的特征在于无附着到所述基体表面上的锌或铬层。

在附图中，同样的部分和特征由同样的参考号定义。

图 1 是铜箔的立侧面图，所述箔的毛面上附着了促进粘着层；

图 2 是铜箔的立侧面图，所述箔的毛面和光面上均附着了促进粘着层；

图 3 是铜箔的立侧面图，所述箔的毛面上附着了隔离层，稳定剂层和促进粘着层；

图 4 是铜箔的立侧面图，所述箔的毛面和光面上均附着了隔离层、稳定层和促进粘着层。

本发明用的金属箔最好是导电箔，尤以铜和铜基合金箔为最佳。铜箔采用两种技术之一制备。锻压或轧制的铜箔是通过机械降低铜或铜合金带或由轧制之类的方法得到的金属链的厚度而制取。电沉积箔是通过在旋转阴极鼓上电沉积铜离子，然后从阴极上剥离沉积的带面制取。特别优选电沉积的铜箔。

金属箔一般具有约 0.0002 英寸—约 0.02 英寸的标称厚度，铜箔厚度有时以重量表示。本发明的箔一般具有约 1/8—约 14OZ/ft<sup>2</sup> 的重量或厚度。特别优选的铜箔是那些具有 1/2, 1 或 2 OZ/ft<sup>2</sup> 的铜箔。

电沉积的铜箔具有光滑的或光泽的(鼓)面和粗糙的或无光的

(铜向前沉积生长)毛面。促进粘着层可附着到箔的任一面上,在某些情况下附着到两面上。

附着了促进粘着层的箔(电沉积的或锻压的)的一面或两面可以是“标准轮廓表面”,“低轮廓表面”或“非常低的轮廓表面”。特别优选的实施方案涉及使用具有低轮廓表面和非常低的轮廓表面。这里所用的术语“标准轮廓表面”意指具有  $R_{tm}$  约 10 微米或以下的箔表面。术语“低轮廓表面”意指具有  $R_{tm}$  约 7 微米或以下的箔表面。术语“非常低的轮廓表面”意指具有  $R_{tm}$  约 4 微米或以下的箔表面。 $R_{tm}$  是从五个连续抽样测定的每一个得到的峰—谷竖直测量最大值的平均值,且可使用由 *Rank Taylor Hobson, Ltd.*, (*Leicester, England*) 出售的 *Surftronic 3* 轮廓测定器测定。

本发明的箔的特征全部为在附着了促进粘着层的一侧或多侧基体表面上没有任何附加表面粗化处理。术语箔一侧的“基体表面”意指没经过任何下面讨论的为精制或增强箔特性和/或提高表面粗度而做的任何类型的后序处理的原箔表面。术语“附加表面粗化”意指在箔的基体表面上进行的任何处理(提高箔的表面粗度)。

按照本发明,增加表面粗度且因此被排除的处理包括以树枝状或结节状电沉积的铜,和在箔的基体表面上树枝状或结节状生长的氧化铜。所以,本发明的箔的特征在于没有任何覆盖到箔基体表面上的树枝状或结节状的铜或氧化铜(注意:在本发明的范围内,不排除在其基体表面上具有天然的、非树枝状或非结节状氧化

铜层的铜箔)。

在一个实施方案中，在轧制过程中或在为使粗度提高到超过标准轮廓表面的后序研磨中赋予锻压的铜箔机械粗度被认为是一种附加的表面粗化处理，因此根据本发明被排除。在一个实施方案中，在提高粗度超过标准轮廓表面粗度的电沉积过程中赋予电沉积的铜粗度被认为是一种附加的表面粗化。在一个实施方案中，赋予铜箔基体表面任何粗度使所述箔的粗度提高到超过标准轮廓表面的粗度，被认为是一种附加的表面粗化处理。在一个实施方案中，赋予铜箔基体面任何粗度，使所述铜箔的粗度提高到超过低轮廓表面粗度被认为是一种附加的表面粗化处理。在一个实施方案中赋予铜箔基体表面任何粗度，使所述箔的粗度超过非常低的轮廓表面的粗度被认为是一种附加的表面粗化处理。

在一个实施方案中，本发明的箔的特征在于没有覆盖在箔基体表面(上面是促进粘着层)上的锌金属层或铬金属层(注意，这种限定不排除使用由覆盖到基体表面上的锌和铬的混合物构成的金属层)。

在一个实施方案中，附着了促进粘着层的箔的一侧或多侧的基体表面，在往箔上涂覆促进粘着层之前，未经处理。术语“未经处理”在这里指的是箔的基体表面未经过为精制或增强箔特性和/或提高表面粗度所进行的后序处理。在一个实施方案中，未处理的箔具有附着在其基体表面上的天然存在的非树树状或非结节状的

氧化铜层。

在一个实施方案中，附着了促进粘着层的箔的一侧或多侧的基体表面在附着该促进粘着层之前用一个或多个表面处理层处理，以改善或提高箔性能。未附着促进粘着层的箔的任一侧还可选择地附着一个或多个此类处理层于其上。这些表面处理在本技术领域中是已知的。

表面处理包括把一金属层附着于箔的基体表面上，其中该金属选自：铟、锡、镍、钴、黄铜、青铜、和其两种或多种的混合物。这种类型的金属层有时称为隔离层。这些隔离层的厚度优选在约 0.01 至约 1 微米的范围内，更优选为约 0.05 至约 0.1 微米。

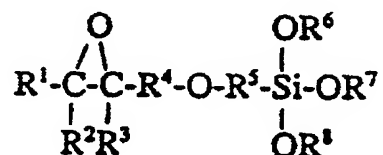
表面处理还包括附着金属为锡、铬—锌混合物（在以下的实施例中称作“Zn+Cr”）、镍、钼、铝、或它们中两个或多个的混合物的金属层。这种类型的金属层有时称为稳定层。这些稳定层可以附着于箔的基体表面上，或附着于前面已涂覆的隔离层之上。其优选厚度在约 0.005 至约 0.05 微米的范围内，更优选为约 0.01 至约 0.02 微米。

在一个实施方案中，首先用至少一个隔离层处理箔的一侧或多侧，然后用至少一个稳定层在附着促进粘着层之前处理至少一个被处理过的侧面。然后将促进粘着层附着于该稳定层之上。在该实施方案中，除上面已经讨论过的那些外，稳定层可以是锌层或铬层。

### 硅烷偶合剂可用结构式



硅烷偶合剂可以用结构式



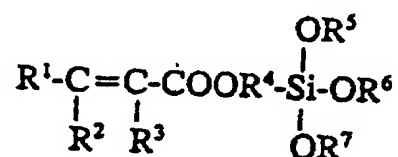
— 8 —



子。这些烃基优选为烷基。烷撑或烷叉  $R^4$  和  $R^5$  优选含 1 至约 10 个碳原子，较优选 1 至约 6 个碳原子，更优选 1 至约 4 个碳原子，最优选 1 或 2 个碳原子。该烷撑和烷叉可以是亚甲基、亚乙基，亚丙基等。在一个实施方案中，硅烷偶合剂是如下结构式所表示的一种化合物：



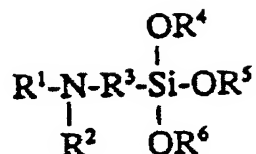
硅烷偶合剂可用结构式



来表示，其中： $R^1$ ， $R^2$  和  $R^3$  独立地为氢或烃基； $R^4$  为烷撑或烷叉；及  $R^5$ ， $R^6$  和  $R^7$  独立地为烃基。烃基优选含 1 至约 10 个碳原子，较优选 1 至约 6 个碳原子，更优选 1 至约 4 个碳原子。这些烃基优选为烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。烷撑和烷叉优选含 1 至约 10 个碳原子，较优选 1 至约 6 个碳原子，更优选 1 至约 4 个碳原子。该烷撑或烷叉包括亚甲基，亚乙基，亚丙基等。在一个实施方案中，硅烷偶合剂为如下结构式表示的一种化合物：



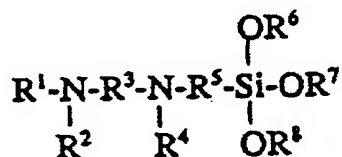
### 硅烷偶合剂可用结构式



来表示, 其中:  $\text{R}^1$  和  $\text{R}^2$  独立地为氢或烃基;  $\text{R}^3$  为烷撑或烷叉; 及  $\text{R}^4$ 、 $\text{R}^5$  和  $\text{R}^6$  独立地为烃基。烃基优选含 1 至约 10 个碳原子, 较优选 1 至约 6 个碳原子, 更优选 1 至约 4 个碳原子。这些烃基优选为烷基(例如, 甲基, 乙基, 丙基等)。烷撑和烷叉优选含 1 至约 10 个碳原子, 较优选 1 至约 6 个碳原子, 更优选 1 至约 4 个碳原子。该烷撑或烷叉包括亚甲基, 亚乙基, 亚丙基等。在一个实施方案中, 该化合物由如下结构式表示:

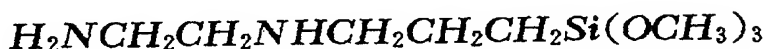


### 硅烷偶合剂可用结构式

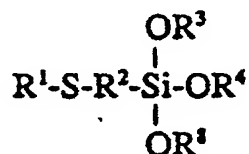


来表示, 其中:  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  和  $\text{R}^4$  独立地为氢或烃基;  $\text{R}^3$  和  $\text{R}^5$  独立地为烷撑或烷叉;  $\text{R}^6$ ,  $\text{R}^7$  和  $\text{R}^8$  独立地为烃基。烃基优选含 1 至约 10 个碳原子, 较优选 1 至约 6 个碳原子, 更优选 1 至约 4 个碳原子。这些烃基优选为烷基(例如, 甲基, 乙基, 丙基等)。烷撑和烷叉优选含 1 至约 10 个碳原子, 较优选 1 至约 6 个碳原子, 更优选 1 至

约 4 个碳原子。该烷撑或烷叉包括亚甲基, 亚乙基, 亚丙基等。在一个实施方案中, 该化合物由如下结构式代表:



硅烷偶合剂可用结构式



来表示, 其中  $R^1$  是氢或烷基;  $R^2$  是烷撑或烷叉;  $R^3$ ,  $R^4$  和  $R^5$  独立地为烷基。烷基优选含 1 至约 10 个碳原子, 较优选 1 至约 6 个碳原子, 更优选 1 至约 4 个碳原子。这些烷基优选为烷基(例如甲基, 乙基, 丙基等)。烷撑和烷叉优选含 1 至约 10 个碳原子, 较优选 1 至约 6 个碳原子, 更优选 1 至约 4 个碳原子。这些基团优选为亚烷基(例如, 亚甲基, 亚乙基, 一亚丙基)。在一个实施方案中, 该化合物用如下结构式表示:



硅烷偶合剂可用结构式

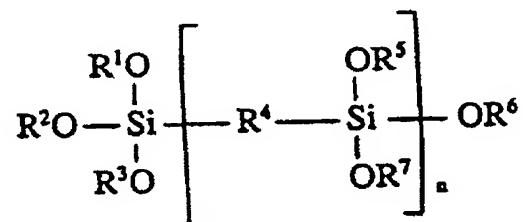


来表示, 其中:  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^5$  和  $R^7$  独立地为氢或烷基;  $R^4$ ,  $R^6$  和  $R^8$  独立地为烷撑或烷叉; 各  $R^9$  独立地为烷基;  $Ar$  为一芳基; 和  $X$  为一卤素。烷基优选含 1 至约 10 个碳原子, 较优选 1 至约 6 个碳

原子,更优选1至约4个碳原子。这些烃基优选为烷基(例如,甲基,乙基,丙基等)。烷撑和烷叉优选含1至约10个碳原子,较优选1至约6个碳原子,更优选1至约4个碳原子。这些基团优选为亚烷基(例如,亚甲基,亚乙基,亚丙基等)。芳基Ar可以是单环的(例如,亚苯基)或带有一个单环基团的多环的(例如,亚萘基)基团,尤其优选亚苯基。卤素X优选氯或溴,较优选氯。在一个实施方案中,该化合物由如下结构式代表:



硅烷偶合剂可用结构式



来表示,其中 $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^6$ 和 $\text{R}^7$ 独立地为烃基; $\text{R}^4$ 为烷撑或烷叉;和 $n$ 为0或1。烃基优选含1至约10个碳原子,较优选1至约6个碳原子,更优选1至约4个碳原子。这些烃基优选为烷基(例如,甲基,乙基,丙基等)。烷撑和烷叉优选含1至约10个碳原子,较优选1至约6个碳原子,更优选1至约4个碳原子。这个基团优选为亚烷基(例如,亚甲基,亚乙基,亚丙基等)。在一个实施方案中,该化合物由如下结构式代表:



在一个实施方案中，该化合物是四乙氧基硅烷。

有用的硅烷偶合剂的实例包括  $N-(2\text{-氨基乙基})-3\text{-氨基丙基三甲氧基硅烷}$ ； $3-(N\text{-苯乙烯基甲基}-2\text{-氨基乙氧基})\text{丙基三甲氧基硅烷}$ ； $3\text{-氨基丙基三乙氧基硅烷}$ ； $\text{双}(2\text{-羟乙基})-3\text{-氨基丙基三乙氧基硅烷}$ ； $\beta-(3,4\text{-环氧环己基})\text{乙基三甲氧基硅烷}$ ； $3\text{-缩水甘油氧基(glycidoxy)}\text{丙基三甲氧基硅烷}$ ； $3\text{-甲基丙烯酰氧丙基三甲氧基硅烷}$ ； $3\text{-氯代丙基三甲氧基硅烷}$ ； $\text{乙烯基三氯硅烷}$ ； $\text{乙烯基三乙氧基硅烷}$ ； $\text{乙烯基三}(2\text{-甲氧基乙氧基})\text{硅烷}$ ； $\text{氨基丙基三甲氧基硅烷}$ ； $N\text{-甲基氨基丙基三甲氧基硅烷}$ ；和  $N\text{-苯基氨基丙基三甲氧基硅烷}$ 。

硅烷偶合剂还包括  $3\text{-乙酰氧基丙基三甲氧基硅烷}$ ， $N-(3\text{丙烯酰氧基}-2\text{-羟丙基})-3\text{-氨基丙基三乙氧基硅烷}$ ， $3\text{-丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷}$ ， $\text{烯丙基三乙氧基硅烷}$ ， $\text{烯丙基三甲氧基硅烷}$ ， $4\text{-氨基丁基三乙氧基硅烷}$ ， $(\text{氨基乙基氨基甲基})\text{苯乙基三甲氧基硅烷}$ ， $N-(2\text{-氨基乙基}-3\text{-氨基丙基})\text{三甲氧基硅烷}$ ， $N-(2\text{-氨基乙基}-3\text{-氨基丙基})\text{三}(2\text{-乙基己氧基})\text{硅烷}$ ， $6\text{-(氨基己基氨基丙基)三甲氧基硅烷}$ ， $\text{氨基苯基三甲氧基硅烷}$ ， $3\text{-(1-氨基丙氧基)}-3,3\text{-二甲基}-1\text{-丙烯基三甲氧基硅烷}$ ， $3\text{-氨基丙基三}(甲氧基乙氧基乙氧基)\text{硅烷}$ ， $3\text{-氨基丙基三乙氧基硅烷}$ ， $3\text{-氨基丙基三甲氧基硅烷}$ ， $\omega\text{-氨基十一烷基三甲氧基硅烷}$ ， $3\text{-}[2\text{-}N\text{-苄基氨基乙基氨基丙基}]\text{三甲氧基硅烷}$ ， $\text{双}(2\text{-羟乙})$

基)-3-氨基丙基三乙氧基硅烷, 8-溴代辛基三甲氧基硅烷, 溴代苯基三甲氧基硅烷, 3-溴代丙基三甲氧基硅烷, 2-氯代乙基三乙氧基硅烷, 对(氯代甲基)苯基三甲氧基硅烷, 氯代甲基三乙氧基硅烷, 氯代苯基三乙氧基硅烷, 3-氯代丙基三乙氧基硅烷, 3-氯代丙基三甲氧基硅烷, 2-(4-氯代磺酰基苯基)乙基三甲氧基硅烷, 3-(氯基乙氧基)-3,3-二甲基-1-丙烯基三甲氧基硅烷, 2-氯基乙基三乙氧基硅烷, 2-氯基乙基三甲氧基硅烷, (氯基甲基苯乙基)三甲氧基硅烷, 3-氯基丙基三乙氧基硅烷, 3-环戊二烯基丙基三乙氧基硅烷, (N,N-二乙基-3-氨基丙基)三甲氧基硅烷, 二乙基磷乙基三乙氧基硅烷, (N,N-二甲基-3-氨基丙基)三甲氧基硅烷, 2-(二苯基磷基)乙基三乙氧基硅烷, 2-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷, 3-碘代丙基三甲氧基硅烷, 3-异氰氧基丙基三乙氧基硅烷, 3-巯基丙基三乙氧基硅烷, 3-巯基丙基三甲氧基硅烷, 甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷, 3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷, 3-甲基丙烯酰氧丙基三(甲氧基乙氧基)硅烷, 3-甲氧基丙基三甲氧基硅烷, N-甲基氨基丙基三甲氧基硅烷, O-4-甲基羧苯基丙烯酰-N-[3-(三乙氧基甲硅烷基)丙基]氨基甲酸酯, 7-辛-1-烯基三甲氧基硅烷, N-苯乙基-N'-三乙氧基甲硅烷基丙脒, N-苯基氨基丙基三甲氧基硅烷, 3-(N-苯乙烯基甲基-2-氨基乙基氨基)丙基三甲氧基硅烷, 3-氯巯基丙基三乙氧基硅烷, N-(3-三乙

氧基甲硅烷基丙基) 乙酰甘氨酸,  $N$ -(三乙氧基甲硅烷基丙基) 丹磺酰胺,  $N$ -[3-(三乙氧基甲硅烷基)丙基]-2,4-二硝基苯胺, 三乙氧基甲硅烷基丙基乙基氨基甲酸酯,  $N$ -[3-(三乙氧基甲硅烷基)丙基]-4,5-二氢咪唑,  $N$ -三乙氧基甲硅烷基丙基-邻-萘氨基甲酸酯, 3-(三乙氧基甲硅烷基丙基)-对硝基苯甲酰胺,  $N$ -[3-(三乙氧基甲硅烷基)丙基] 邻氨基苯甲酸,  $N$ -(三乙氧基甲硅烷基丙基) 脲, 1-三甲氧基甲硅烷基-2-(对, 间-氯甲基)-苯乙烷, 2-(三甲氧基甲硅烷基)乙基苯基磺酰叠氮化物,  $\beta$ -三甲氧基甲硅烷基乙基-2-吡啶, 三甲氧基甲硅烷基辛基三甲基氯化铵, 三甲氧基甲硅烷基丙基肉桂酸盐,  $N$ -(3-三甲氧基甲硅烷基丙基)- $N$ -甲基- $N,N$ -二烯丙基氯化铵, 三甲氧基甲硅烷基丙基二亚乙基三胺,  $N$ -[(3-三甲氧基甲硅烷基)丙基]亚乙基二胺三乙酸三钠盐, 三甲氧基甲硅烷基丙基氯化异硫脲鎓(*isothiuronium chloride*),  $N$ -(3-三甲氧基甲硅烷基丙基)吡咯,  $N$ -三甲氧基甲硅烷基丙基三- $N$ -丁基氯化铵 和  $N$ -三甲氧基甲硅烷基丙基  $N,N,N$ -三甲基氯化铵。

硅烷偶合剂还包括乙烯基三乙氧基硅烷, 乙烯基三异丙氧基硅烷, 乙烯基三甲氧基硅烷, 乙烯基三叔丁氧基硅烷, 乙烯基三(2-甲氧基乙氧基)硅烷, 乙烯基三异丙氧基硅烷, 和乙烯基三(叔丁基过氧基)硅烷。

硅烷偶合剂还包括 2-乙酰氧基乙基三氯硅烷, 3-丙烯酰氧

丙基三氯硅烷，烯丙基三氯硅烷，8-溴代辛基三氯硅烷，溴代苯基三氯硅烷，3-溴代丙基三氯硅烷，2-(羧甲氧基)乙基三氯硅烷，1-氯代乙基三氯硅烷，2-氯代乙基三氯硅烷，对(氯代甲基)苯基三氯硅烷，氯代甲基三氯硅烷，氯代苯基三氯硅烷，3-氯代丙基三氯硅烷，2-(4-氯代磺酰苯基)乙基三氯硅烷，(3-氨基丁基)三氯硅烷，2-氨基乙基三氯硅烷，3-氨基丙基二氯硅烷，(二氯代甲基)三氯硅烷，(二氯代苯基)三氯硅烷，6-己-1-烯基三氯硅烷，3-甲基丙烯酰氧丙基三氯硅烷，3-(4-甲氧基苯基)丙基三氯硅烷，7-辛-1-烯基三氯硅烷，3-(N-苯二甲酰亚氨基)丙基三氯硅烷，1-三氯甲硅烷基-2-(对、间氯代甲基苯基)乙烷，4-[2-三氯代甲硅烷基)乙基]环己烯，2-[2-(三氯代甲硅烷基)乙基]吡啶，4-[2-(三氯代甲硅烷基)乙基]吡啶，3-[三氯代甲硅烷基)丙基氯代甲酸酯和乙烯基三氯硅烷。

有用的硅烷偶合剂包括：氨基丙基三甲氧基硅烷，四乙氧基硅烷，双(2-羟乙基)-3-氨基丙基三乙氧基硅烷，3-(N-苯乙烯基甲基-2-氨基乙基胺)丙基三甲氧基硅烷，2-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷，N-甲基氨基丙基三甲氧基硅烷，2-(2-氨基乙基-3-氨基丙基)三甲氧基硅烷和N-苯基氨基丙基三甲氧基硅烷。

一种有用的硅烷偶合剂混合物是3-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷和苯基三乙氧基硅烷。前者对后者的重量比率优选为约



1:10 至约 10:1, 较优选约 1:5 至约 5:1, 在一个实施方案中该重量比率约为 1:3。

一种有用的硅烷偶合剂混合物是 *N*-甲基氨基丙基三甲氧基硅烷和氯代丙基三甲氧基硅烷。前者对后者的重量比率优选为约 1:10 至约 10:1, 较优选为约 1:5 至约 5:1, 在一个实施方案中, 该重量比率约为 1:1。

一种有用的硅烷偶合剂混合物是 3-(*N*-苯乙烯基甲基-2-氨基乙基氨基)丙基三甲氧基硅烷和 *N*-甲基氨基丙基三甲氧基硅烷。前者对后者的重量比率优选为约 1:10 至约 10:1, 较优选为约 1:5 至约 5:1, 在一个实施方案中, 该重量比率约为 1:1。

一种有用的硅烷偶合剂混合物是 3-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷和 *N*-甲基氨基丙基三甲氧基硅烷。前者对后者的重量比率优选为约 1:10 至约 10:1, 较优选为约 1:5 至 5:1, 在一个实施方案中, 该重量比率约为 1:3。

在一个实施方案中, 硅烷偶合剂是 3-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷以外的化合物。

用促进粘着层覆盖箔表面可以通过仅把硅烷偶合剂附着到箔表面来实现。然而, 一般优选通过把于一种适当的介质中的硅烷偶合剂附着到箔表面来实现这一覆盖。更特别地是, 硅烷偶合剂可以以水溶液形式、水和醇的混合物溶液形式, 或某一合适的有机溶剂的溶液形式, 或以其水乳液形式, 或以其在—合适的有机溶剂中

形成的溶液的水乳液形式附着于箔表面。传统的有机溶剂可用于硅烷偶合剂，它们包括：例如，醇类，醚类，酮类，及它们与脂肪烃或芳香烃或与酰胺如 *N,N*-二甲基甲酰胺的混合物。有用的溶剂具有良好的湿润和干燥性能，它们包括，例如，水，乙醇，异丙醇，和甲基乙基酮。硅烷偶合剂的水乳液可使用传统的分散剂和表面活性剂(包括非离子分散剂)通过传统方式制成。使金属表面与硅烷偶合剂的水乳液接触也是很方便的。硅烷偶合剂在此类溶液或乳液中的浓度在约 100%(重量)硅烷偶合剂以下，但优选在约 0.1%至约 5%(重量)的范围内，较优选约 0.3%至约 1%(重量)。需要时用硅烷偶合剂覆盖的过程可以重复几次。但是，单一的覆盖步骤通常具有有效的结果。硅烷偶合剂可用已知的附着方法附着于箔表面上，这些方法包括反向辊涂，刀涂，浸涂，涂漆和喷涂。

硅烷偶合剂附着于箔表面通常在约 15℃至约 45℃的温度下实现，较优选约 20℃至约 30℃。硅烷偶合剂附着于箔表面之后，该硅烷偶合剂可被加热到约 60℃至约 170℃，优选约 90℃至约 150℃的温度，加热时间优选约 0.1 至约 5 分钟，较优选约 0.2 至约 2 分钟，从而提高表面的干燥度。箔上的硅烷偶合剂干燥膜厚度优选约 0.002 至约 0.1 微米，较优选约 0.005 至约 0.02 微米。

本发明的铜箔的示意实施方案公开于图 1—4 中。首先看图 1，本发明的铜箔的结构是由一个带有无光泽面 12 和有光泽面 14 的铜箔 10 和一层覆盖粘结于无光泽面 12 的基体表面之上的促进粘

着层 20 构成。

图 2 所示的结构与图 1 所示的结构相同，不同的是图 2 中的箔还有一个覆盖并粘结于箔 10 上的有光泽面 14 的基体表面上的促进粘着层 22。

关于图 3，带有一无光泽面 12 和一有光泽面 14 的铜箔 10 有一层隔离层 16，它覆盖并粘结于无光泽面 12 的基体表面上。一稳定层 18 覆盖并粘结于隔离层 16 之上。一促进粘着层 20 覆盖并粘结于稳定层 18 之上。

图 4 所示的结构与图 3 所示的结构相同，不同的是图 4 所示的结构还含有一覆盖并粘结于有光泽面 14 的基体表面上的隔离层 15，一覆盖并粘结于隔离层 15 之上的稳定层 17，和一覆盖并粘结于稳定层 17 之上的促进粘着层 22。

本发明的附着了促进粘着层的铜箔的无光泽面的粗糙度 ( $R_{tm}$ ) 优选为约 2 至约 17 微米，较优选 约 4 至 10 微米，更优选为约 5 至约 7 微米。在本发明的一个实施方案中，这些箔的重量约为每平方英尺 1/2 盎司，无光泽面的  $R_{tm}$  优选为约 2 至约 11 微米，较优选为约 4 至约 7 微米。在一个实施方案中，这些箔的重量约为每平方英尺 1 盎司，无光泽面的  $R_{tm}$  优选为约 2 至约 15 微米，较优选为约 5 至约 8 微米。在一个实施方案中，这些箔的重量约为每平方英尺 2 盎司，无光泽面的  $R_{tm}$  优选为约 6 至约 17 微米，较优选为约 7 至约 10 微米。这些箔的有光泽面的  $R_{tm}$  优选小于约 4 微

米，较优选小于约 3 微米，且优选在约 1.5 至约 3 微米的范围内，较优选在约 2 至约 2.5 微米的范围内。

以下实施例用来说明本发明。除非另有所指，在以下实施例和说明书及权利要求中，所有份数和百分数均按重量，所有温度均为摄氏度，所有压力均指大气压。

### 实施例 1

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的氨基丙基三甲氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺 ( $\text{oz}/\text{ft}^2$ )、粗糙度和处理特征(例如，未被处理的，稳定层，隔离层，然后是稳定层)如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟，挤压铜箔除去侧面上的剩余溶液，并风干。将该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到一硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一个双官能团环氧聚酯胶片 (*prepreg*) 上。在该试样上划上 1/4 英寸的线，评价其初始剥离强度，结果如下：

试样	硅烷处理	R <sub>tm</sub> (微米)	隔离/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	4-6	无	2.27
B	有	4-6	无	3.36
C	没有	4-6	稳定层-Zn+Cr	3.35
D	有	4-6	稳定层-Zn+Cr	5.63
E	没有	6-8	隔离层+黄铜/稳定层-Zn+Cr	8.29 6.17
F	有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	9.89 9.84
G	没有	8-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	10.48
H	有	8-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	11.96

## 实施例 2

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的双(2-羟乙基)-3-氨基丙基三乙氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤压箔除去有光泽面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热一分钟得到一硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线, 评价其初始剥离强度, 结果如下:

试 样	硅烷处理	$R_{tm}$ (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	1 - 3	稳定层 - Zn + Cr	2.64
B	有	1 - 3	"	4.28

## 实施例 3

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的四乙氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤压铜箔除去某一面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理

试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一个双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线，评价其初始剥离强度，结果如下：

试样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	1-3	稳定层-Zn+Cr	3-19
B	有	1-3	"	5-49
C	没有	4-6	"	3-84
D	有	4-6	"	8-48
E	没有	6-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	10-31
F	有	6-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	11-59

#### 实施例 4

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的四乙氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤压铜箔除去某一面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一个四官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线, 评价其初始剥离强度, 结果如下:

试 样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	1-3	稳定层-Zn+Cr	1-21
B	有	1-3	"	4-64
C	没有	4-6	"	1-28
D	有	4-6	"	6-20
E	没有	6-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	4-71
F	有	6-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	7-13



## 实施例 5

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的 3-(N-苯乙烯基甲基-2-氨基乙胺)丙基三甲氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤在铜箔除去某一面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线, 评价其初始剥离强度, 结果如下:

试样	硅烷处理	Rt <sub>30</sub> (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	1-3	稳定层-Zn+Cr	2.64
B	有	1-3	"	3.23
C	没有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	7.43
D	有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	9.49

## 实施例 6

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的 3-缩水甘油氧基 (glycidoxy) 丙基三甲氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤压铜箔除去某一面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线, 评价其初始剥离强度, 结果如下:

试 样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度... (磅/英寸)
A	没有	4-6	未处理*	4.83
B	有	4-6	未处理*	6.36
C	没有	1-3	稳定层—Zn+Cr	3.19
D	有	1-3	"	4.55
E	没有	4-6	"	3.84 3.35
F	有	4-6	"	4.63 7.75
G	没有	6-10	隔离层—黄铜/稳定层—Zn+Cr	10.31
H	有	6-10	隔离层—黄铜/稳定层—Zn+Cr	11.67

\* 未处理试样的基表面上粘有一层自然存在的非树枝状或非结节状氧化铜 ( $\text{Cu}_2\text{O}$ )。

\* 来处理试样的基表面上粘有一层自然存在的、非树枝状或非结节状氧化铜(CuO)。

### 实施例 7

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的 3-缩水甘油氧基 (glycidoxy) 丙基三甲氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤压铜箔除去某一面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一四官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线, 评价其初始剥离强度, 结果如下:

试 样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	1-3	稳定层-Zn+Cr	1-21
B	有	1-3	"	1-91
C	没有	4-6	"	1-28
D	有	4-6	"	1-91
E	没有	6-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	4-71 5-79
F	有	6-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	7-41 8-47

## 实施例 8

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的 *N*-甲基氨基丙基三甲氧基硅烷水溶。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤压铜箔除去无光泽面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和—与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线, 评价其初始剥离强度, 结果如下:

试 样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	1 - 3	稳定层—Z n + C r	2 - 6 4
B	有	1 - 3	"	4 - 2 1

## 实施例 9

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的 *N*-(2-氨基乙基-3-氨基丙基)三甲氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤压铜箔除去某一面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于

试样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	1-3	稳定层-Zn+Cr	2.64
B	有	1-3	"	2.72
C	没有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	6.62
D	有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	9.43
E	没有	8-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	10.17 9.83
F	有	8-10	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	11.41 11.17

90±5℃下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线，评价其初始剥离强度，结果如下：

## 实施例 10

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的  $N$ -(2-氨基乙基-3-氨基丙基)三甲氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的一电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤压铜箔除去光泽面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到一硅烷处理试样。该硅烷处理试样和一与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一四官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线, 评价其初始剥离强度, 结果如下:

试样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	8 - 10	隔离层—黄铜/稳定层—Zn + Cr	4.76    4.76
B	有	8 - 10	隔离层—黄铜/稳定层—Zn + Cr	6.88    7.49

## 实施例 11

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的  $N-(2\text{-氨基乙基}-3\text{-氨基丙基})$  三甲氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺, 粗糙度和处理特征如下所示的一电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟, 挤压铜箔除去光泽面上的剩余溶液, 并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到一硅烷处理试样。该硅烷处理试样和一与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一多官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线, 评价其初始剥离强度, 结果如下:

试 样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	8 - 10	隔离层—黄铜/稳定层—Zn + Cr	2 - 4.1
B	有	8 - 10	隔离层—黄铜/稳定层—Zn + Cr	3 - 3.3



## 实施例 12

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的 *N*-苯基氨基丙基三甲氧基硅烷水溶液。将重量为 1 盎司/平方英尺，粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟，挤压铜箔除去某一面上的剩余溶液，并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到一硅烷处理试样。该硅烷处理试样和一与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线，评价其初始剥离强度，结果如下：

试样	硅烷处理	R. t. m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	1-3	稳定层-Zn+Cr	2-64
B	有	1-3	"	3-19
C	没有	6-8	"	8-32
D	有	6-8	"	9-35
E	没有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	6-77
F	有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	9-07

### 实施例 13

在去离子水中配制 0.5%(重量)的一种硅烷混合物水溶液。该硅烷混合物含 25%(重量)3-缩水甘油氧丙基三甲氧基硅烷和 75%(重量)苯基三乙氧基硅烷。将重量为 1 盎司/平方英尺,粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟,挤压铜箔除去有光泽面上的剩余溶液,并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^{\circ}\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线,评价其初始剥离强度,结果如下:

试样      硅烷处理      R t m (微米)      隔离层/稳定层      初始剥离强度  
(磅/英寸)

A	没有	4-6	未处理*	2·52
B	有	4-6	未处理*	3·55
C	没有	4-6	稳定层-Zn+Cr	3·35
D	有	4-6	"	4·69
E	没有	6-8	"	5·91
F	有	6-8	"	7·81

\* 未处理试样的基表面上粘有一层自然存在的, 非树枝状或无结节状氧化铜 (CuO)。

\* 未处理试样的基表面上粘有一层自然存在的，非树枝状或非结节状氧化铜( $\text{CuO}$ )。

#### 实施例 14

在去离子水中配制 0.5% (重量) 的一种硅烷混合物水溶液。该硅烷混合物含 50% (重量)  $N$ -甲基氨基丙基三甲氧基硅烷和 50% (重量) 氯代丙基三甲氧基硅烷。将重量为 1 盎司/平方英尺，粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟，挤压铜箔除去有光泽面上的剩余溶液，并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线，评价其初始剥离强度，结果如下：

试样：硅烷处理 R t m (微米)

隔离层/稳定层

初始剥离强度  
(磅/英寸)

A	没有	6-8	稳定层-Zn+Cr	7.52
B	有	6-8	"	9.88
C	没有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	7.43
D	有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	9.85

128-

## 实施例 15

在去离子水中配制 0.5%(重量)的一种硅烷混合物水溶液。该硅烷混合物含 50%(重量)3-(N-苯乙烯基甲基-2-氨基乙基氨基)丙基三甲氧基硅烷和 50%(重量)N-甲氨基丙基三甲氧基硅烷。将重量为 1 盎司/平方英尺,粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟,挤压铜箔除去有光泽面上的剩余溶液,并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线,评价其初始剥离强度,结果如下:

试 样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	6-8	稳定层-Zn+Cr	7.52
B	有	6-8	"	9.37
C	没有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	7.43
D	有	6-8	隔离层-黄铜/稳定层-Zn+Cr	9.33

## 实施例 16

在去离子水中配制 0.5%(重量)的一种硅烷混合物水溶液。该硅烷混合物含 50%(重量)3-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷和 50%(重量)N-甲氧基丙基三甲氧基硅烷。将重量为 1 盎司/平方英尺,粗糙度和处理特征如下所示的电沉积铜箔试样在该溶液中浸 30 秒钟,挤压铜箔除去有光泽面上的剩余溶液,并风干。该试样在一烘箱中于  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  下加热 1 分钟得到硅烷处理试样。该硅烷处理试样和与其相同但用于硅烷处理的箔试样被层压到一双官能团环氧聚酯胶片上。在该试样上划上 1/4 英寸的线,评价其初始剥离强度,结果如下:

试 样	硅烷处理	R t m (微米)	隔离层/稳定层	初始剥离强度 (磅/英寸)
A	没有	6-8	稳定层—Zn+Cr	7.52
B	有	6-8	"	10.27
C	没有	6-8	隔离层—黄铜/稳定 层—Zn+Cr	7.43
D	有	6-8	隔离层—黄铜/稳定 层—Zn+Cr	10.41



本发明的铜箔可粘接于绝缘基体上而使之具有尺寸稳定性和结构稳定性。本发明的促进粘着层提高了该铜箔和该绝缘基体之间的粘合或剥离强度。本发明的铜箔的一个优点是这些铜箔避免了附加的表面粗糙化，而又与绝缘基体表现出有效的粘合或剥离强度。这些箔可以具有一标准轮廓面，低轮廓面，甚至极低轮廓面，而且能提供期望的剥离强度。本发明的箔无论是无光泽面还是有光泽面都能有效地粘合到一绝缘基体上。

有用的绝缘基体可通过用部分固化了的树脂浸渍纺织玻璃增强材料来制备。部分固化的树脂通常是环氧树脂(例如双官能团，四官能团和多官能团环氧树脂)。其它有用的树脂包括甲醛和脲或甲醛和三聚氰胺反应得到的氨型树脂，聚酯，酚醛塑料，聚硅氧烷，聚酰胺，聚酰亚胺，邻苯二甲酸二烯丙酯，苯基硅烷，聚苯并咪唑，二苯基氧，聚四氟乙烯，氰酸酯等。这些绝缘基体有时称为聚酯胶片。

在制备层压片时，以卷成卷的长幅板材形式提供聚酯片材和铜箔是有用的。在一个实施方案中，使用一种连续方法层压这些长幅的箔和聚酯胶片。在该方法中，粘有促进粘着层的本发明箔的连续幅板在层压条件下与一聚酯片材的连续幅板接触形成一层状结构。然后把这种层状结构割成矩形片，再后把这些矩形片组合堆集在一起。

在一个实施方案中，长幅的箔和聚酯片材首先被切割成矩形片，再被层压。在该方法中粘有促进粘着层的本发明的箔的矩形片和聚酯片材的矩形片随后被组合堆积在一起。

每一组合可包含一聚酯片，在其任意一面上放上箔片，且在各种场合下将粘有促进粘着层的铜箔的一侧（或两侧之一）靠近聚酯片放置。这一组合可以经受传统的层压温度和层压压机盘之间的压力而制备出在铜箔片之间含聚酯片夹心的层压板。

聚酯片可以含有用部分固化的二阶树脂浸渍的纺织玻璃增强纤维。通过加热和加压，铜箔被紧紧地压到聚酯片之上，该组合所经受的温度促使树脂固化，即促使其交联，从而使箔与聚酯绝缘基质紧密相结合。一般来说，层压操作包括约 250 至约 270 磅/平方英寸(*psi*)范围内的压力，约 175℃至约 235℃范围内的温度和一个约 40 分钟至约两个小时的层压周期。这样成品层压件可用来制备印刷电路板(*PCB*)。

在一个实施方案中，该层压件经过一个脱除铜的蚀刻过程而形成导电路径或一个导电模板，这是制造多层电路板过程中的一部分。然后用上已讨论的技术将第二层促进粘着层附着于已蚀刻的模板之上，然后把第二层聚酯片粘于该蚀刻模板上；该第二促进粘着层置于蚀刻模板和第二聚酯片之间且与它们相粘结。制造多层电路板的技术在该技术领域是众所周知的。同样，脱除蚀刻方法也是众所周知的，它的一个实施例在美国专利 5 017 271 中公开

过，这里我们把它引作参考。

许多制备方法可用来从层压件制备印刷电路板。另外，印刷电路板具有很多可能最终用途的应用，包括收音机，电视机，计算机等。这些方法和最终用途在该技术领域是已知的。

本发明的一个优点是：促进粘着层不仅提高了对被处理箔的粘合力，而且还使其抗氧化性得以提高，尤其是在处理一个电沉积铜箔的有光泽面时。后一特性是特别有用的，因为工业上倾向于快速和强烈的加工操作。另一个优点是本发明的促进粘着层提高了被处理箔的抗酸性。

在本发明被其优选实施方案说明的同时，它们的各种改进对读完本说明书后的该技术领域的熟练工作者来说是很明了的。所以，在此公开的本发明是旨将此类改进包罗到所附权利要求中。

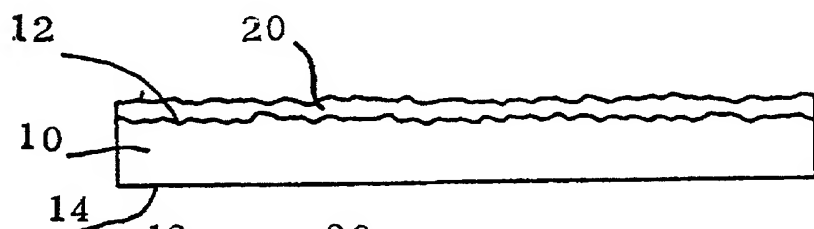


图 1

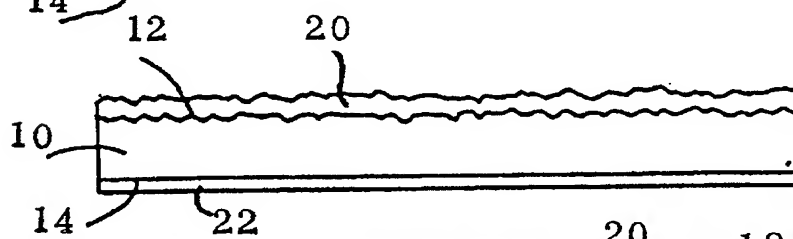


图 2

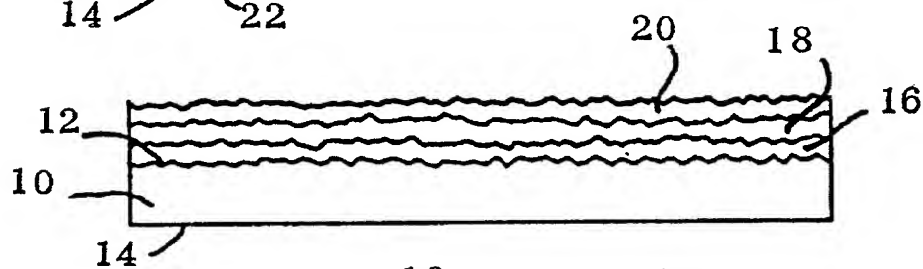


图 3

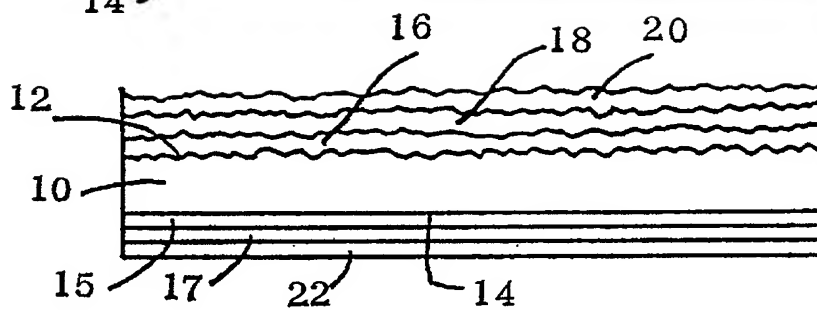


图 4